

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-144291

(P2005-144291A)

(43) 公開日 平成17年6月9日(2005. 6. 9)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

B 0 1 D 65/02

C 0 2 F 1/44

C 0 2 F 3/12

F I

B 0 1 D 65/02

C 0 2 F 1/44

C 0 2 F 3/12

C 0 2 F 3/12

5 2 0

K

S

Z A B J

テーマコード (参考)

4 D 0 0 6

4 D 0 2 8

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2003-383781 (P2003-383781)

(22) 出願日 平成15年11月13日(2003. 11. 13)

(71) 出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号

(74) 代理人 100078101

弁理士 綿貫 達雄

(74) 代理人 100059096

弁理士 名嶋 明郎

(74) 代理人 100085523

弁理士 山本 文夫

(72) 発明者 野口 基治

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号

日本碍子株式会社内

最終頁に続く

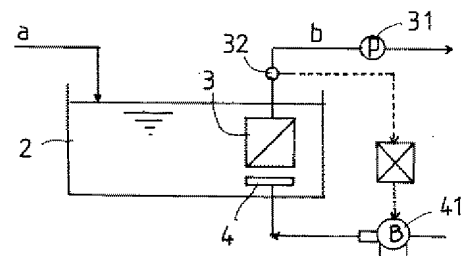
(54) 【発明の名称】 曝気風量の制御方法

(57) 【要約】

【課題】 曝気風量を最低のレベルを低く抑えることによりエネルギーコストを抑制するとともに、日常のろ過条件の変動にも対応することを可能とする。

【解決手段】 活性汚泥法における生物反応槽などの処理槽2の内部に、処理原水aを汚濁固形分と処理水bとに分離するためのろ過膜からなる膜ろ過モジュールが格納されている膜分離装置3が、浸漬、配設され、その直下には曝気装置4が付設され、ブロー41から供給される空気を散気して、浮上した気泡が膜分離装置3を洗浄するように構成されている。前記膜分離装置3の膜差圧を圧力センサ32で監視し、膜差圧が所定値以上に急上昇する非定常時には、前記曝気装置4から供給される曝気風量を増加させる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

生物処理槽内に配設した、曝気装置を付設した膜分離装置を用いる膜分離活性汚泥法において、前記膜分離装置の膜差圧を監視し、膜差圧が所定値以上に急上昇する非定常時には、前記曝気装置から供給される曝気風量を増加させるよう制御することを特徴とする曝気風量の制御方法。

## 【請求項2】

膜差圧が非定常時を除く通常のレベルの範囲内であるときの曝気風量を、あらかじめ定めた許容定常値に設定する請求項1に記載の曝気風量の制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、膜分離活性汚泥法における曝気風量の制御方法の改良に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、汚泥など汚濁固形分を含む汚水を固液分離する膜分離装置は、特許文献1～6にあるように実用化されている。その基本的構造について図2によって概説すると、この膜分離装置11には、汚水を汚濁固形分と処理水とに分離するためのろ過膜からなる膜ろ過モジュールが格納されていて、例えば活性汚泥法における生物反応槽などの処理槽1の内部に浸漬、配設される。そして、その直下には曝気装置12が付設され、ブロー13から送給される空気を散気して、浮上した気泡が膜分離装置11に沿って上昇するように構成されている。

【特許文献1】特開平9-136021号公報：解決手段、図。

【特許文献2】特開平10-34181号公報：解決手段、図。

【特許文献3】特開平10-296252号公報：解決手段、図。

【特許文献4】特開2002-166276号公報：解決手段、図。

【特許文献5】特開2002-210486号公報：解決手段、図。

【特許文献6】特開2002-292254号公報：解決手段、図。

## 【0003】

かくして、処理槽1に導入された汚泥など汚濁固形分を含む汚水である処理原水aは、膜分離装置11によって固液分離され、固形分を除いた処理水bは、排水ポンプ14によって排出される。なお、処理水bは、排水ポンプ14を用いずに水位差を駆動力とした方法でも良い。この場合、膜分離装置11に沿って上昇する気泡は、その上昇流によってろ過膜面に付着する固形分を除去し、また付着するのを抑制するなどして、目詰まりによるろ過抵抗の増加を抑えるよう作用するのである。

## 【0004】

このように、膜分離装置11に対する曝気運転は、膜分離装置11の運転に対応して常時運転され、かつかなりの曝気風量を確保する必要があることから、ブロー13を運転するためのエネルギーコストは、通常、処理槽1基当たりの全ランニングコストの18～37%を占めるなど、そのウエイトがかなり高いという実情があった。

## 【0005】

一方、エネルギーコスト節減のため曝気風量のレベルを単純に低下させると、処理原水の汚濁物濃度や流量の日常変動、あるいは生物反応条件の変化、その他ろ過条件の変動などがあったとき、膜差圧が急上昇し対応できないという問題があった。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたものであり、曝気風量を最低のレベルを低く抑えることによりエネルギーコストを抑制するとともに、日常のろ過条件の変動に

も対応することを可能とする曝気風量の制御方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の問題は、生物処理槽内に配設した、曝気装置を付設した膜分離装置を用いる膜分離活性汚泥法において、前記膜分離装置の膜差圧を監視し、膜差圧が所定値以上に急上昇する非定常時には、前記曝気装置から供給される曝気風量を増加させるよう制御することとを特徴とする本発明の曝気風量の制御方法によって、解決することができる。ここで膜差圧が所定値以上に急上昇したか否かは、膜差圧上昇速度（例えば $\text{kPa}/\text{日}$ で表す）で評価される。また、膜差圧は水温の影響を受けるため、処理槽内の水温を測定し、水温補正した値を用いる方が望ましい。

また、本発明は、膜差圧が非定常時を除く通常のレベルの範囲内であるときの曝気風量を、あらかじめ定めた許容下限値に設定する形態の曝気風量の制御方法として具体化される。

【発明の効果】

【0008】

本発明者らは、生物処理槽内に配設した、曝気装置を付設した膜分離装置を用いる膜分離活性汚泥法における、曝気風量と膜分離装置の目詰まり防止作用の関係や、処理槽のろ過条件の変動要因、例えば前記したような処理原水の汚濁物濃度や流量の日常変動、あるいは生物反応条件の変化、その他ろ過条件について、多くの実機を研究、調査した結果、次の(1)(2)の事実を見出したことから本発明を完成したのである。

【0009】

(1) 膜分離装置のろ過抵抗に急激に悪影響を及ぼすろ過条件は、日常変動の大部分を占める緩慢な変動ではなく、短時間の相当に急激な変動であって、そのような非定常的な変動は、膜分離装置の膜差圧の動きを常時監視していて、それが所定値以上に急上昇した場合に発生したと判断することができることを見出した。

【0010】

(2) 定常的なろ過条件では、膜分離装置のろ過抵抗は緩慢に増加するものであって、これは曝気風量を増加させても抑止効果は比例的に増加しないが、また曝気風量を順次低下させた場合、ある値以下に下がるとろ過抵抗は急激に増加することを見出した。すなわち、定常的なろ過条件では、前記のようろ過抵抗が急激に増加する現象がおきる直前の曝気風量を許容下限値としてろ過運転するのが、ろ過抵抗の増加を極力抑制し、かつ曝気風量を最小にできることが分かったのである。

【0011】

かくして、本発明はこのような知見に基づいて完成したものであり、前記膜分離装置の膜差圧を監視し、膜差圧が所定値以上に急上昇する非定常時には、前記曝気装置から供給される曝気風量を増加させるよう制御するので、定常的なろ過条件では、曝気風量をミニマムに設定できるので、曝気装置のエネルギーコストを抑制できる。そして、膜分離装置の目詰まりを急激に惹起するようろ過条件の大きな変動があった場合には、曝気風量を増加させて目詰まりを抑制できるという優れた効果がある。よって本発明は、従来の問題点を解消した曝気風量の制御方法として、実用的価値はきわめて大なるものがある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

次に、本発明の曝気風量の制御方法に係る実施形態について、図1を参照しながら説明する。

本発明が実施できる膜分離活性汚泥装置のフローを例示する図1において、その基本的な構造は先に説明したものと同様である。すなわち、例えば活性汚泥法における生物反応槽などの処理槽2の内部に、処理原水aを汚濁固形分と処理水bとに分離するためのろ過膜からなる膜ろ過モジュールが格納されている膜分離装置3が、浸漬、配設される。そして、その直下には曝気装置4が付設され、ブロー41から送給される空気を散気して、浮上した気泡が膜分離装置3に沿って上昇して洗浄するように構成されている。

## 【0013】

かくして、処理槽2に導入された処理原水aは、膜分離装置3によって固液分離され、固形分を除いた処理水bは、排水ポンプ31によって排出される。この場合、膜分離装置3に沿って上昇する気泡は、その上昇流によってろ過膜面に付着する固形分を除去し、また付着するのを抑制するなどして、目詰まりによるろ過抵抗の増加を抑えるよう作用するのは如上の通りである。

## 【0014】

本発明は、このようなシステムを前提として、前記膜分離装置3の膜差圧を監視し、膜差圧が所定値以上に急上昇する非定常時には、前記曝気装置4から供給される曝気風量を増加させるよう制御する点を特徴とする曝気風量の制御方法であるが、この膜分離装置の運転に関して、日常のろ過条件の変動からみて、短時間ではあるが急激に変動する非定常時と、それ以外の多くの時間を占める緩慢に変動する定常時とに区分されること、およびこの非定常時と定常時の区別は、前記曝気装置4の膜差圧を常時測定することによって判断できることは、先に述べた通りである。

## 【0015】

そこで、本発明においては、膜差圧の挙動が定常時のレベルにあるときの曝気風量として、これ以下に低下させると膜差圧が急激に増加するという許容される下限の曝気風量（許容下限値）をあらかじめ予備試験によって定めておき、その許容下限値に設定するのが好ましい。なお、この許容下限値は、個々のシステムや処理原水水質などによってその値が変化するので一概に定めることができないが、このように、低常時の曝気風量を許容下限値としてろ過運転すれば、ろ過抵抗の増加を極力抑制し、かつ曝気風量を最小にできるのである。

## 【0016】

そして、本発明では、圧力センサ32を前記膜分離装置3のろ過側に設置し、ろ過膜の膜差圧を常時監視するものとし、膜差圧が所定値以上に急上昇する非定常時には、前記曝気装置4から供給される曝気風量を増加させ、分離膜面に対する汚濁固形分の付着や堆積を防止、解消するよう制御する点を最大の特徴とする。なお、膜差圧は、膜を通して処理水を得る際に膜の原水側と透過側（処理水側）で生じる圧力の差のことである。

## 【0017】

さらに、この非定常時が生じたことを判断するための膜差圧の所定値および急上昇の程度は、個々のシステムについて実験的に定められるが、多くの経験からその膜差圧の所定値は、0～150kPaの範囲内、好ましくは0～20kPaの範囲内で設定するのがよく、また、膜差圧の急上昇の程度は、1kPa/日以上が1時間以上継続する場合に設定するのが好ましい。

## 【0018】

かくして、本発明では、定常的なろ過条件では、曝気風量をミニマムに設定できるので、曝気装置のエネルギーコストを抑制でき、平均的な処理槽1基当たりエネルギーコストを最大60%程度節減することができた。そして、膜分離装置の目詰まりを急激に惹起するようなろ過条件の大きな変動があった場合には、曝気風量を増加させて目詰まりを抑制できるという優れた効果がある。よって本発明は、従来の問題点を解消した曝気風量の制御方法として、実用的価値はきわめて大なるものがある。

## 【0019】

なお、本発明が適用される処理槽としては、通常の生物反応槽を含み、下水、返流水、工場排水、ゴミ浸出水、し尿廃水、農業廃水、畜産廃水、養殖廃水など広範囲の処理原水の排水処理に利用されている活性汚泥を用いる生物処理槽の他、一般的な好気槽、硝化液循環法による硝化+脱窒処理槽、A/O法またはA<sub>2</sub>O法などによる処理槽やこれらに微生物固定化担体を組み合わせた処理槽を含むのである。また、これらの処理槽の後に生物処理槽とは別に膜分離槽を設けてもよい。

## 【0020】

また、本発明の適用され得る膜分離装置としては、外圧方式または内圧方式のいずれで

もよく、使用される膜は、高分子材（PEG、PVA、PP、PU、PE、PVdFなど合成樹脂材料）またはセラミックス材料を用いたMF膜およびUF膜であり、そのろ過体形状は、モノリス、チューブラー、ハニカム、中空糸、または平膜状などの多くの形式の膜分離装置に適用される。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】 本発明を説明するための膜分離活性汚泥装置のフロー概要図。

【図2】 従来の膜分離活性汚泥装置のフロー概要図。

【符号の説明】

【0022】

2：処理槽

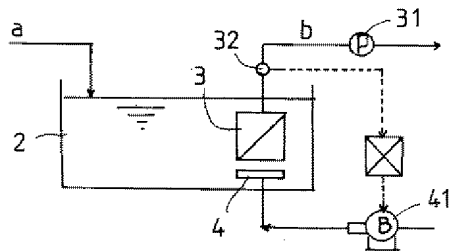
3：膜分離装置、31：排水ポンプ、32：圧力センサ

4：曝気装置

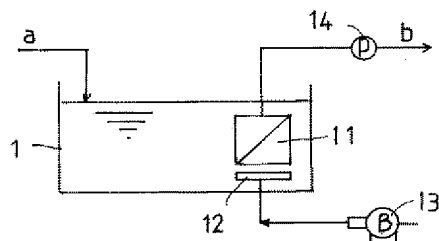
a：処理原水

b：処理水

【図1】



【図2】



F ターム(参考) 4D006 GA06 GA07 HA01 HA21 HA41 HA61 JA70Z KA31 KB22 KC14  
KE06P KE30Q MA01 MA02 MA03 MA04 MC03 MC22 MC23 MC29  
MC32 MC33 MC53 PA01 PB08 PC63  
4D028 BD06 BD17 CA09 CE04